

2ª AULA 17 Out 2009 16:00-21:00

2b) Modelos determinísticos em tempo contínuo

Taxas (instantâneas de natalidade, mortalidade, emigração, imigração e de crescimento. Modelo geral $dN(t)/dt=r(t,N)N(t)$. Unidades de medida de r . O modelo malthusiano e seu comportamento. Comparação com o modelo malthusiano em tempo discreto.

Os conceitos de equilíbrio estável, assintoticamente estável e instável. Estudo local de equilíbrios e sua estabilidade para modelos $dN(t)/dt=f(N(t))$ com f de classe C^1 usando a derivada de f no equilíbrio; convergência exponencialmente rápida para o equilíbrio se tal derivada for negativa. Interpretação geométrica. A técnica da função de Liapunov. Zonas de atracção e estabilidade global. Aplicação ao modelo logístico com estudo detalhado. As várias interpretações ecológicas do modelo logístico. Modelo de Gompertz. Efeitos de Allee. Equações diferenciais ordinárias com atraso e com atraso distribuído; a condição inicial e a natureza infinito-dimensional do problema.

Equações diferenciais com atraso (fixo) e possível existência de ciclos limites estáveis. Ilustração (sem demonstração) com a logística e as experiências de Nicholson. Impossibilidade de ciclos limite numa equação diferencial (em dimensão um) sem atraso.

4) Modelos de utilização de recursos biológicos renováveis

Estudo estático do modelo logístico com política de pesca de quota constante e com política de pesca de esforço constante (modelo de Gordon-Schaeffer). Optimização da taxa de capturas sustentada no modelo de Gordon-Schaeffer. Estudo bioeconómico do modelo de Gordon-Schaeffer com optimização do lucro sustentado e comparação com a optimização de capturas. As tendências económicas em situações de monopólio (ou controlo estatal com objectivo de optimização do lucro sustentado) e em situações de livre concorrência (equilíbrio bionómico com lucro igual a zero).

Tratamento análogo pode ser dado para outros modelos de crescimento que não o logístico. Referência ao problema dinâmico de controlo óptimo para o modelo de Gordon-Schaeffer e o arranque bing-bang para atingir uma situação de equilíbrio (não necessariamente coincidente com a situação estática).

Referência aos problemas de aleatoriedade ambiental e de erros de estimação de parâmetros.